Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:84-90 (2013)

硬質玉米品種在臺東地區春作栽培之研究

陳振義、李惠鈴

行政院農業委員會臺東區農業改良場

摘　要

為配合辦理「調整耕作制度活化農地計畫」，提高國內糧食自給率，臺東區農業改良場(以下簡稱本場)於 2013 年春作辦理硬質玉米新品種栽培試作，以選出適合臺東地區栽培之品種，提供農民活化休耕地轉 (契) 作選種之參考。2013 年春作硬質玉米各品種經分別於長濱、成功、東河、海端、鹿野及臺東市等六處栽培試驗區之平均每公頃產量表現，臺農 1 號 4,749 公斤、臺南 24 號 6,587 公斤、明豐 3 號 6,815 公斤、農興 688 7,006 公斤。臺東地區秋作常遭受颱風侵襲而造成嚴重災損，因此，以推動春作為主要栽培時期。春作栽培適期以 2 月產量表現最佳，3 月、4 月播種者，依播種時序而產量遞減，且病蟲害發生較嚴重；另外，於春作不同栽培密度試驗結果，所有參試品種皆以密度 75 公分 × 20 公分產量最高，顯示適當的密植可提高硬質玉米籽實產量。本試驗結果可供臺東地區活化休耕田種植硬質玉米之參考。

關鍵詞：硬質玉米、區域產量試驗、栽培適期、栽培密度。

前　言

玉米是臺灣重要作物之一，雲林、嘉義、臺南地區為主要產地，其他各地亦有零星種植，全年都有生產，但以 9 月至翌年 5 月的春、秋兩季為盛產期。根據行政院農業委員會統計資料顯示，全臺玉米栽培面積最高曾達 80,000 公頃，目前則僅約 18,000 公頃，其中 11,000 公頃為食用玉米，其他 7,000 公頃栽種飼料玉米。飼料玉米目前多仰賴國外進口，每年進口量約 400 到 500 萬公噸，國產自給率僅約 0.5%，每當國外產區收穫量不穩定時，即導致國際市場價格飆漲，除直接影響國內進口飼料價格，連帶使肉品上揚，造成物價波動。

一般玉米的分類是依據其種子胚乳的特色，而分成馬齒種(dent corn)，硬粒種(flint corn)，爆裂種(pop corn)，蠟質種(waxy corn)，甜質種(sweet corn)等類型。馬齒種和硬粒種的種子含有約 70%的澱粉，且質地堅硬，可用於生產酒精、玉米粉、糖漿或作動物飼料。農委會為提高國產玉米用途的多元化，並增加農民收益，將國內農民種植的馬齒種或硬粒種稱為硬質玉米。臺東地區 2013 年第一期作辦理休耕面積統計，長濱鄉 416 公頃、成功鎮 492 公頃、東河鄉 524 公頃，三鄉鎮占臺東縣連續休耕面積一半以上。由於第二期作東部地區易受颱風影響，若能積極推廣硬質玉米於第一期作種植，對於活化臺東地區休耕農地有莫大幫助。

材料與方法

一、栽培品種及試驗設計

本場向行政院農業委員會種苗改良繁殖場購買硬質玉米臺農 1 號、臺南 24 號、明豐 3 號、明豐 103、農興 688、104 及 008 等七個品種，於 2013 年春作進行下列試驗：

(一)不同栽培試區產量比較試驗：以臺農 1 號、臺南 24 號、明豐 3 號、農興 688 等四個品種，分別於臺東縣鹿野鄉、成功

鎮、臺東市(本場豐里試驗地)、海端鄉及長濱鄉等五處，進行栽培試作。各試區以 75 公分 × 25 公分之行株距進行人工點播，每穴一粒種子。

(二)不同栽培密度試驗：以臺農 1 號、臺南 24 號、明豐 3 號、農興 688 及明豐 103 等五個品種。分別以 75 公分 × 25 公分及 75 公分 ×20 公分兩種不同栽培密度，於本場豐里試驗地進行產量比較試驗。

(三)不同播種適期栽培試驗：以硬質玉米臺農 1 號、臺南 24 號、明豐 3 號、農興 688 及明豐 103 等五個品種，分別於 2、3、4 月份播種，進行不同播種適期栽培試驗，並以 75 公分×25 公分為行株距，進行產量比較試驗。

二、調查項目

各試區整地前每公頃施用 3,000-4,000 公斤有機質肥料，整地時翻入土中，硬質玉米各品種生長期間採用不噴藥、不灌溉、不施追肥低投入方式進行田間管理，生長期間調查開花期、吐絲期、成熟期、株高、穗位高、田間罹病害種類 (銹病、葉斑病) 及程度、田間蟲害種類 (螟蟲、穗蟲) 及程度、等級，依罹病、蟲害程度以無罹病 (0%)、微 (1–5%)、輕(25%)、重 (50%)、嚴重 (50%以上)，並依序以 0–4 為罹病程度之級數；收穫後進行調製並調查百粒重、脫粒率及產量，取樣調查每品種採收 20 平方公尺、四重複之平均產量。

結果與討論

一、不同栽培試區產量比較試驗：

1. 鹿野試區：於 2013 年 2 月 5 日播種後，開花期以臺農 1 號 68 天最早、株高以臺農 1 號平均 239.4 公分最高，螟蟲危害以臺農 1 號表現 2 級較嚴重，銹病危害以臺農 1 號、臺南 24 號及農興 688 表現 2 級，葉斑病則以臺農 1 號表現 1 級，籽實脫粒率以農興 688 之 87%最高，百粒重則以農興 688 之 32.8 g 最重，籽粒產量則以農興 688 產量最高為 7,815 kg/ha，其次為明豐 3 號產量為 7,155 kg/ha，各品種間產量有顯著差異 (表 1)。
2. 成功試區：於 2013 年 2 月 6 日播種後，開花期以臺農 1 號 63 天最早、株高以臺南 24 號平均 201.2 公分最高，螟蟲危害各品種表現皆為 1 級，銹病危害以臺農 1 號及臺南 24 號表現 2 級較嚴重，葉斑病危害以臺農 1 號表現 1 級，籽實脫粒率以明豐 3 號及農興 688 之 88%最高，百粒重則以臺南 24 號 28.8 g 最重，籽粒產量則以農興 688 產量最高為 5,565 kg/ha，其次為臺南 24 號產量為 5,530 kg/ha，臺南 24 號、明豐 3 號及農興 688 品種間產量無顯著差異 (表 2)。

(3)臺東市豐里試區：於 2013 年 2 月 18 日播種後，開花期以臺農 1 號 63 天最早、株高以臺農 1 號平均 216.6 公分最高、螟蟲及銹病危害皆以臺農 1 號及臺南 24 號表現 2 級最為嚴重，葉斑病危害則以臺農 1 號表現 1 級，籽實脫粒率以農興 688 之 86%最高，百粒重則以臺南 24 號 32.4 g 最重，籽粒產量則以農興 688 產量最高為 7,800 kg/ha，其次為明豐 3 號產量為 7,150 kg/ha，各品種間產量有顯著差異 (表 3)。

(4)海端試區：於 2013 年 2 月 23 日播種後，開花期以臺農 1 號 63 天最早、株高以臺南 24 號平均 227.4 公分最高，螟蟲危害最為嚴重，各品種表現皆為 3 級，銹病危害各品種表現皆為 2 級，葉斑病危害則以臺農 1 號表現 1 級，籽實脫粒率以臺農 1 號 88%最高，百粒重則以臺南 24 號 27.7 g 最重，籽粒產量則以臺南 24 號產量最高為 6,350 kg/ha，與其他品種有顯著差異，其次為明豐 3 號及農興 688，產量皆為 5,400 kg/ha (表 4)。

表 1. 2013 年春作硬質玉米鹿野試區各品種農藝特性、病蟲抗性及產量表現

Table 1. Performance of agronomic traits, pathogen resistant and yield of field corn varieties tested at Luye area in spring crop season of 2013.

Variety	Flowering (day)	Silking (day)	Maturity (day)	Height (cm)	Spike height (cm)	Borers (0-4R)	Rust disease (0-4R)	Leaf spot disease (0-4R)	Shelling rate (%)	100-grains weight (g)	Yield (kg/ha)
Tainung No.1	68	70	126	239.4	124.4	2	2	1	84	28.3 [b]	4,315 [d]
Tainan No.24	70	72	129	233.8	104.6	1	2	0	84	31.9 [a]	6,405 [c]
Ming Fung No.3	72	73	132	199.6	95.8	1	1	0	85	31.1 [a]	7,155 [b]
Nung sing 688	73	74	132	201.3	93.0	1	2	0	87	32.8 [a]	7,815 [a]

Significant at the 5% level. n＝4.

表 2. 2013 年春作硬質玉米成功試區各品種農藝特性、病蟲抗性及產量表現

Table 2. Performance of agronomic traits, pathogen resistant and yield of field corn varieties tested at Chenggong area in spring crop season of 2013.

Variety	Flowering (day)	Silking (day)	Maturity (day)	Height (cm)	Spike height (cm)	Borers (0-4R)	Rust disease (0-4R)	Leaf spot disease (0-4R)	Shelling rate (%)	100-grains weight (g)	Yield (kg/ha)
Tainung No.1	63	65	123	178.4	85.0	1	2	1	86	27.3 [ab]	4,280 [b]
Tainan No.24	64	66	123	201.2	90.4	1	2	0	81	28.8 [a]	5,530 [a]
Ming Fung No.3	66	68	127	178.0	84.2	1	1	0	88	26.8 [ab]	5,470 [a]
Nung sing 688	66	68	127	198.0	85.6	1	1	0	88	26.5 [b]	5,565 [a]

Significant at the 5% level. n＝4.

表 3. 2013 年春作硬質玉米臺東市豐里試區各品種農藝特性、病蟲抗性及產量表現

Table 3. Performance of agronomic traits, pathogen resistant and yield of field corn varieties tested at Taitung Fungli area in spring crop season of 2013.

Variety	Flowering (day)	Silking (day)	Maturity (day)	Height (cm)	Spike height (cm)	Borers (0-4R)	Rust disease (0-4R)	Leaf spot disease (0-4R)	Shelling rate (%)	100-grains weight (g)	Yield (kg/ha)
Tainung No.1	63	65	113	216.6	129.2	2	2	1	80	29.7 [b]	5,900 [d]
Tainan No.24	64	66	119	174.5	87.2	2	2	0	80	32.4 [a]	6,700 [c]
Ming Fung No.3	66	68	116	195.0	85.2	1	1	0	84	29.1 [b]	7,150 [b]
Nung sing 688	66	70	119	201.2	98.2	1	1	0	86	28.6 [b]	7,800 [a]

Significant at the 5% level. n＝4.

表 4. 2013 年春作硬質玉米海端試區各品種農藝特性、病蟲抗性及產量表現

Table 4. Performance of agronomic traits, pathogen resistant and yield of field corn varieties tested at Haitutuan area in spring crop season of 2013.

Variety	Flowering (day)	Silking (day)	Maturity (day)	Height (cm)	Spike height (cm)	Borers (0-4R)	Rust disease (0-4R)	Leaf spot disease (0-4R)	Shelling rate (%)	100-grains weight (g)	Yield (kg/ha)
Tainung No.1	63	65	122	178.5	84.5	3	2	1	88	16.1 [c]	3,050 [c]
Tainan No.24	64	66	123	227.4	100.2	3	2	0	85	27.7 [a]	6,350 [a]
Ming Fung No.3	66	68	124	169.2	74.2	3	2	0	87	20.7 [b]	5,400 [b]
Nung sing 688	68	69	124	215.0	101.0	3	2	0	87	21.6 [b]	5,400 [b]

Significant at the 5% level. n＝4.

(5)長濱試區：於 2013 年 3 月 5 日播種後，開花期以臺農 1 號 63 天最早，株高以臺農 1 號平均 197.8 公分最高，螟蟲危害各品種表現皆為 1 級，銹病危害則以臺農 1 號及臺南 24 號表現 2 級最為嚴重，葉斑病危害則以臺農 1 號表現 1 級，籽實脫粒率以明豐 3 號 88%最高，百粒重則以臺南 24 號 32.5 g 最重，籽粒產量則以明豐 3 號產量最高為 8,900 kg/ha，其次為農興 688 產量為 8,450 kg/ha，各品種間產量有顯著差異 (表 5)。

二、不同栽培密度試驗：

以硬質玉米臺農 1 號、臺南 24 號、明豐 3 號、農興 688 及明豐 103 等五個品種，分別以(I)75 公分 × 20 公分及 (II) 75 公分 × 25 公分兩種不同栽培密度，在本場豐里試驗地進行春作產量比較試驗。於 2013 年 2 月 18 日播種後，調查結果：以明豐 103 於 75 公分 × 20 公分栽培密度，產量最高為 9,720 kg/ha (表 11)，其次亦為明豐 103 於 75 公分 × 25 公分之栽培密度，產量為 8,450 kg/ha，再其次為農興 688 於 75 公分 × 20 公分栽培密度，產量為 8,100 kg/ha，臺農 1 號於 75 公分 × 25 公分之栽培密度，產量表現最低為 5,900 kg/ha。春作不同栽培密度試驗結果顯示，各品種在兩種不同栽培密度產量表現下，皆以 75 公分 × 20 公分之栽培密度產量表現最高，顯示硬質玉米在臺東地區春作表現，適當的密植有助於提高籽實的產量。

表 5. 2013 年春作硬質玉米長濱試區各品種農藝特性、病蟲抗性及產量表現

Table 5. Performance of agronomic traits, pathogen resistant and yield of field corn varieties tested at Changbin area in spring crop season of 2013.

Variety	Flowering (day)	Silking (day)	Maturity (day)	Height (cm)	Spike height (cm)	Borers (0-4R)	Rust disease (0-4R)	Leaf spot disease (0-4R)	Shelling rate (%)	100-grains weight (g)	Yield (kg/ha)
Tainung No.1	63	65	122	197.8	88.2	1	2	1	87	27.6 [b]	6,200 [d]
Tainan No.24	64	66	123	191.6	79.0	1	2	0	85	32.5 [a]	7,950 [c]
Ming Fung No.3	66	68	124	159.6	66.8	1	1	0	88	30.6 [a]	8,900 [a]
Nung sing 688	68	69	124	175.4	61.2	1	1	0	86	30.7 [a]	8,450 [b]

Significant at the 5% level. n＝4.

表 6. 2013 年春作硬質玉米不同栽培密度不同品種農藝特性、病蟲抗性及產量表現

Table 6. Effect of different spacing on agronomic traits, pathogen resistant and yield of field corn varieties in spring crop season of 2013.

Variety	Density*	Flowering (day)	Silking (day)	Maturity (day)	Height (cm)	Spike height (cm)	Borers (0-4R)	Rust disease (0-4R)	Leaf spot disease (0-4R)	Shelling rate (%)	100-grains weight (g)	Yield (kg/ha)
Tainung No.1	I	63	65	112	199.0	105.4	3	1	2	84	29.7 [c]	7,980 [c]
	II	63	65	113	216.6	129.2	2	2	1	80	29.7 [c]	5,900 [f]
Tainan No.24	I	64	66	118	208.8	88.4	1	1	1	84	31.7 [ab]	8,040 [c]
	II	64	66	119	174.5	87.2	2	2	0	80	32.4 [a]	6,700 [e]
Ming Fung No.3	I	65	67	115	185.6	95.0	1	1	1	86	27.1 [e]	7,860 [c]
	II	66	68	116	195.0	85.2	1	1	0	84	29.1 [cd]	7,150 [d]
Nung sing 688	I	67	69	118	195.8	93.4	1	1	2	86	27.4 [de]	8,100 [c]
	II	66	70	119	201.2	98.2	1	1	0	86	28.6 [cde]	7,800 [c]
Ming Fung 103	I	65	66	116	202.4	101.2	1	1	1	84	28.3 [cde]	9,720 [a]
	II	65	66	116	201.2	98.2	1	1	1	85	29.8 [bc]	8,450 [b]

*Density I：75cm×20㎝； II：75cm×25cm. Significant at the 5% level. n＝4.

在病蟲害危害方面，臺農 1 號於 75 公分 × 20 公分栽培密度表現為 3 級最嚴重 (表 6)，銹病危害以臺農 1 號及臺南 24 號於 75 公分 × 25 公分栽培密度表現 2 級較為嚴重，葉斑病以臺農 1 號及農興 688 於 75 公分 × 20 公分栽培密度表現 2 級較為嚴重。

三、不同播種適期栽培試驗：

以硬質玉米臺農 1 號、臺南 24 號、明豐 3 號、農興 688 及明豐 103 等五個品種，分別於 2013 年 2、3、4 月份以 75 公分 × 25 公分為行株距各播種一次，進行春作不同播種適期栽培試驗，調查結果：各品種產量以第 I 期 (2 月份) 最高，其次為第 II 期 (3 月份)、最低為第 III 期 (4 月份) 依次遞減 (表 7)。

第 I 期五個試驗品種中，開花期以臺農 1 號及臺南 24 號 63 天最早，株高以明豐 103 平均 203.2 公分最高，螟蟲及銹病皆以臺農 1 號及臺南 24 號表現 2 級危害較為嚴重，葉斑病危害則以臺農 1 號及明豐 3 號表現 2 級較為嚴重，籽實脫粒率以農興 688 之 85%最高，百粒重則以臺南 24 號 31.5 g 最重，籽粒產量則以明豐 103 產量最高為 7,600 kg/ha，與其他品種有顯著差異，其次為明豐 3 號及農興 688，產量皆為 7,200 kg/ha (表 7)。

第 II 期五個試驗品種中，開花期以臺農 1 號及臺南 24 號 61 天最早，株高以臺南 24 號平均 211.0 公分最高，螟蟲以臺農 1 號及臺南 24 號表現 5 級危害最為嚴重，其餘品種亦危害達 4 級，銹病及葉斑病危害則以臺農 1 號表現 3 級較為嚴重，其餘品種亦達 2 級，籽實脫粒率以明豐 3 號 86%最高，百粒重則以明豐 3 號 30.1 g 最重，籽粒產量則以農興 688 產量最高為 6,200 kg/ha，其次為明豐 3 號產量為 5,900 kg/ha (表 7)。

第 III 期開花期以臺農 1 號及臺南 24 號 56 天最早，株高以臺南 24 號平均 211.3 公分最高，螟蟲以臺農 1 號及臺南 24 號表現 5 級危害最為嚴重，其餘品種亦危害達 4 級，銹病危害則以臺農 1 號表現 3 級較為嚴重，

表 7. 2013 年春作硬質玉米不同播種時期不同品種農藝特性、病蟲抗性及產量表現

Table 7. Effect of sowing date on agronomic traits, pathogen resistant and yield of field corn varieties in spring crop season of 2013.

Variety	Sowing* date	Flowering (day)	Silking (day)	Maturity (day)	Height (cm)	Spike height (cm)	Borers (0-4R)	Rust disease (0-4R)	Leaf spot disease (0-4R)	Shelling rate (%)	100-grains weight (g)	Yield (kg/ha)
Tainung No.1	I	63	65	112	122.2	115	2	2	2	84	29.4^{bc}	7,050^{b}
	II	61	64	106	125.4	111	5	3	3	85	23.3^{g}	4,350^{f}
	III	56	58	99	128.5	110	5	3	3	83	27.4^{d}	3,400^{h}
Tainan No.24	I	63	65	118	201.2	86.4	2	2	1	82	31.5^{a}	7,050^{b}
	II	61	64	106	211.0	91.5	5	2	2	81	26.1^{def}	3,400^{h}
	III	56	57	103	211.3	95.5	5	2	2	79	26.9^{de}	3,550^{gh}
Ming Fung No.3	I	66	67	115	172.5	91.2	1	1	2	84	27.3^{d}	7,200^{b}
	II	64	66	106	179.5	95.3	4	2	1	86	30.1^{ab}	5,900^{c}
	III	58	59	103	186.2	101.2	4	2	2	87	25.2^{efg}	4,850^{e}
Nung sing 688	I	68	69	118	194.6	91.5	1	1	1	85	27.2^{d}	7,200^{b}
	II	66	64	110	201.0	93.5	4	2	2	84	27.1^{de}	6,200^{c}
	III	59	61	103	201.2	93.2	4	2	2	86	24.2^{fg}	5,250^{d}
Ming Fung 103	I	66	68	118	203.2	96.3	1	1	1	84	27.6^{cd}	7,600^{a}
	II	65	67	110	210.0	96.7	4	2	2	81	29.6^{ab}	5,450^{d}
	III	58	60	105	205.3	97.1	4	2	2	81	27.0^{de}	3,750^{g}

*Sowing date : I：Feb. 18. 2013; II：Mar. 18. 2013; III：Apr. 18. 2013. Significant at the 5% level. n＝4.

表 8. 2013 年春作硬質玉米臺東不同地區各品種產量表現

Table 8. Yield of different field corn varieties tested across site in spring crop season of 2013.

Variety	Luye	Chenggong	Taitung Fungli	Haitutuan	Changbin	Average yield (kg/ha)
Tainung No.1	4,315	4,280	5,900	3,050	6,200	4,749
Tainan No.24	6,405	5,530	6,700	6,350	7,950	6,587
Ming Fung No.3	7,155	5,470	7,150	5,400	8,900	6,815
Nung sing 688	7,815	5,565	7,800	5,400	8,450	7,006

其餘品種亦達 2 級，葉斑病危害則以臺農 1 號表現 3 級較為嚴重，其餘品種亦達 2 級，籽實脫粒率以明豐 3 號 87%最高，百粒重則以臺農 1 號 27.4 g 最重，籽粒產量則以農興 688 產量最高為 5,250 kg/ha，其次為明豐 3 號產量為 4,850 kg/ha。以上結果顯示，各參試品種產量表現以第 I 期 (2 月份) 最高，其次為第 II 期 (3 月份)、最低為第 III 期 (4 月份) 依次遞減 (表 7)。

結語

為提昇農民活化休耕地之意願，作物選擇應以粗放、低成本、產銷無虞的轉 (契) 作作物為主，硬質玉米即是一個良好的選擇，亦是臺東地區規劃進口替代之轉 (契) 作作物類別。經本場 2013 年春作各地區試作結果，每個參試品種產量，每公頃均可達 4 公噸以上 (表 8) 符合農糧署於花東地區硬質玉米每公頃產量 2.5 公噸以上之標準，每公頃可獲得 45,000 元的補助，種植前可向各鄉鎮公所或各地區農會洽詢相關契作訊息，與中華民國農會或臺東縣農會辦理契作，保障農民權益，農民可安心種植。

引用文獻

行政院農業委員會網站。2012。牽一價而動市場價的飼料玉米。臺北：行政院農業委員會。網址：http://theme.coa.gov.tw/suggest.php?issue=2446250&id=2446255。發布日期：2012-10-11。

李仁耀、張呈徽、林啟淵。2012。國內飼料玉米專業進口商的合作與競爭。應用經濟論叢。92：1-22。

游添榮。2013。活化休耕地–硬質玉米栽培技術。臺南區農業專訊 83：8–12。

陳振義。2013。硬質玉米新品種栽培示範-活化休耕地轉契作新選擇。臺東區農情月刊。第 161 期。

陳振義、林學詩。2013。硬質玉米機械採收-活化農地省時又省工。農業世界 361：89–91。

陳振義。2013。硬質玉米新品種於臺東地區栽培試作結果。臺東區農業專訊 86 期。

The Resaerch of Spring Cultivating of Field Corn Varieties in Taitung Area

Chen-I Chen and Hui-Lin Lee

Taitung DARES, COA, Excutive Yuan

Abstract

For operating to transact the plan of “Adjusting the Cropping System and Activating Farmland” which could increase the income of farmers and extend the grain’s degree of self-sufficiency, there was a cultivating test of the field corn in spring of 2013. It is for selecting the suitable breed to plant and cultivate in Taitung and to provide the farmers the reference for activating the fallow farmland. The output performance of field corn of all varieties in spring on average per hectare in the six areas of Changbin, Chenggong, Donghe, Haiduan, Luye and Taitung City were as following: Tainung No.1 4,749 kg, Tainan No.24 6,587 kg, Ming Fung No.3 6,815 kg, Nung Sing 688 7,006 kg. It often suffered from typhoons in autumn cultivation at the area of Taitung and caused serious disaster, therefore, the activation of agricultural land is to promote the spring cultivation as the main period. The best production of spring cultivation period is in February. The production of sowing in March, and April would be declined by the timing of sowing, and it caused the pests and diseases more seriously. In addition, the result of spring cultivation test in this study showed out that the maximum production of all tested varieties is the density at 75 cm × 20 cm. It revealed that the appropriate density of cultivation could increase the seed production of field corn. The results of this test are available to be the reference for cultivating field corn for activating the fallow fields in Taitung.

Key words: Field corn, Regional yield trial, Planting date, Plant density.